

# DIN ISO 362-1:2025-12 (D)

## Akustik - Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für das von beschleunigten Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch - Teil 1: M und N (ISO 362-1:2022)

---

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort . . . . .	6
Vorwort . . . . .	7
Einleitung . . . . .	9
1 Anwendungsbereich . . . . .	10
2 Normative Verweisungen . . . . .	10
3 Begriffe . . . . .	11
4 Formelzeichen, Begriffe und Abkürzungen . . . . .	16
5 Spezifikation der Beschleunigung für Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie Fahrzeuge der Klasse N1 . . . . .	20
5.1 Allgemeines . . . . .	20
5.2 Berechnung der Beschleunigung . . . . .	21
5.2.1 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Schaltgetriebe, Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe (CVT, en: continuously variable transmission), deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung fixiert ist . . . . .	21
5.2.2 Berechnungsverfahren für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, adaptivem Getriebe und stufenlosem Getriebe, deren Übersetzungsverhältnis bei der Prüfung nicht fixiert ist . . . . .	21
5.3 Berechnung der Sollbeschleunigung . . . . .	22
5.4 Berechnung der Referenzbeschleunigung . . . . .	22
5.5 Teillastfaktor $k_p$ . . . . .	22
6 Messgeräte . . . . .	23
6.1 Geräte für akustische Messungen . . . . .	23
6.1.1 Allgemeines . . . . .	23
6.1.2 Kalibrierung . . . . .	23
6.1.3 Konformität mit den Anforderungen . . . . .	23
6.2 Geräte zur Messung der Geschwindigkeit . . . . .	24
6.3 Meteorologische Messgeräte . . . . .	24
7 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Fremdgeräusch . . . . .	24
7.1 Prüfgelände . . . . .	24
7.2 Meteorologische Bedingungen . . . . .	26
7.3 Fremdgeräusch . . . . .	26
8 Prüfverfahren . . . . .	27
8.1 Mikrofonpositionen . . . . .	27
8.2 Zustand des Fahrzeugs . . . . .	27
8.2.1 Allgemeine Bedingungen . . . . .	27
8.2.2 Prüfmasse des Fahrzeugs . . . . .	27
8.2.3 Auswahl und Zustand der Reifen . . . . .	31
8.2.4 Berechnung der Gesamt-Motorleistung . . . . .	32
8.2.5 Batterieladezustand . . . . .	32
8.2.6 Zusätzliche schallerzeugende Geräte . . . . .	32
8.2.7 Kühlgebläse oder Kühlsysteme von Fahrzeugen . . . . .	32
8.3 Betriebsbedingungen . . . . .	32
8.3.1 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 . . . . .	32
8.3.2 Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3 . . . . .	37
8.4 Messwerte und Werte für den Prüfbericht . . . . .	42
8.4.1 Allgemeines . . . . .	42
8.4.2 Datenerfassung . . . . .	43
8.4.3 Fahrzeuge der Klassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie der Klasse N1 . . . . .	43

8.4.4	Fahrzeuge der Klasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie der Klassen M3, N2 und N3 . . . . .	44
8.5	Messunsicherheit . . . . .	44
9	Prüfbericht . . . . .	45
<b>Anhang A (informativ) Fachliche Erläuterungen zur Entwicklung eines Prüfverfahrens für Fahrzeuggeräusche im Fahrbetrieb unter städtischen Bedingungen . . . . .</b>		<b>47</b>
A.1	Allgemeines . . . . .	47
A.1.1	Erläuterung des fachlichen Hintergrunds . . . . .	47
A.1.2	Warum ein neues Verfahren nötig ist . . . . .	47
A.1.3	Beitrag eines einzelnen Fahrzeugs zum Gesamt-Verkehrsgeschall . . . . .	48
A.1.4	Informationen aus früheren Studien zum Verkehrslärm . . . . .	49
A.2	Konzepte zur Entwicklung des neuen Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1 . . . . .	50
A.2.1	Allgemeines . . . . .	50
A.2.2	Technische Konzepte für die Fahrzeug-Messung im Fahrbetrieb bei städtischem Fahrverhalten . . . . .	50
A.2.3	Statistische Analyse der Verkehrsdaten . . . . .	53
A.2.4	Maximalbeschleunigung und Motordrehzahl bei 50 km/h . . . . .	57
A.2.5	Beschleunigung als Funktion der Motordrehzahl . . . . .	58
A.2.6	Geräuschverhalten auf einer Prüfstrecke . . . . .	59
A.2.7	Durchschnittliches Fahrverhalten im Stadtverkehr . . . . .	62
A.2.8	Vollastbeschleunigung . . . . .	64
A.2.9	Teillastfaktor, $k_P$ . . . . .	66
A.2.10	Neues Verfahren für die Messung des 90. Perzentils des Geräuschpegels . . . . .	66
A.2.11	Fahrzeuggeräuschemission bei Teillast . . . . .	67
A.2.12	Auswahl der Gänge $i$ und $(i+1)$ . . . . .	67
A.2.13	Geräusch bei Vollast und bei konstanter Geschwindigkeit . . . . .	67
A.2.14	Zeitabschnitte mit Überschreitung des gemessenen Geräuschpegels . . . . .	68
A.2.15	Zusammenfassung des Verfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie die Klasse N1 . . . . .	69
<b>Anhang B (informativ) Messunsicherheit — Rahmenplan für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3</b>		<b>71</b>
B.1	Allgemeines . . . . .	71
B.2	Darstellung der Berechnung der Schalldruckpegel von Fahrzeugen im Stadtbetrieb . . . . .	72
B.2.1	Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel) . . . . .	73
B.2.2	Berechnung der kombinierten Unsicherheit, $u_C$ . . . . .	75
B.2.3	Berechnung der erweiterten Messunsicherheit und des Vertrauensintervalls . . . . .	75
B.3	Flussdiagramm (siehe Bild B.3) . . . . .	76
B.3.1	Bestimmung der Unsicherheit nach dem Prinzip der Spitze-Spitze-Schätzung (Drei-Sigma-Regel) . . . . .	77
B.4	Unsicherheitsbilanz . . . . .	78
B.5	Erweiterte Messunsicherheit . . . . .	82
<b>Anhang C (informativ) Flussdiagramm des Messverfahrens für die Fahrzeugklassen M1 und M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg sowie für Fahrzeugklasse N1</b>		<b>83</b>
<b>Anhang D (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit fixierten Gängen . . . . .</b>		<b>88</b>
<b>Anhang E (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 mit nicht-fixierten Gängen . . . . .</b>		<b>89</b>
<b>Anhang F (informativ) Flussdiagramm für die Fahrzeugklasse M2 mit einer zulässigen Gesamtmasse von mehr als 3 500 kg sowie die Fahrzeugklassen M3, N2 und N3 ohne verfügbare Motordrehzahl . . . . .</b>		<b>91</b>
Literaturhinweise . . . . .		92

## Bilder

<b>Bild 1</b> — Maße des Prüfgeländes . . . . .	25
<b>Bild A.1</b> — Gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit im Stadtverkehr und auf Hauptstraßen . . . . .	50
<b>Bild A.2</b> — Zeitverlauf von Fahrparametern . . . . .	52
<b>Bild A.3</b> — Ermittlung der maximalen Beschleunigung . . . . .	53
<b>Bild A.4</b> — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der maximalen Beschleunigung . . . . .	54
<b>Bild A.5</b> — Histogramme und kumulative Häufigkeitsfunktionen der Fahrzeuggeschwindigkeit bei maximaler Beschleunigung $v_{a,max}$ . . . . .	55
<b>Bild A.6</b> — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $(a_{max}, v_{a,max})$ für jeden Gang bei Fahrzeug 2 . . . . .	56
<b>Bild A.7</b> — Interpolation bei 50 km/h . . . . .	57
<b>Bild A.8</b> — Interpolation $(a_{max,90} = f(v), n/S(a_{max}))$ zwischen den Gängen für Fahrzeug 2 . . . . .	58
<b>Bild A.9</b> — Zweidimensionale Wahrscheinlichkeitsdichte $a = f(n/S)$ bei 50 km/h . . . . .	59
<b>Bild A.10</b> — Vollgasbeschleunigung $(a_{acc}) = f(v)$ . . . . .	60
<b>Bild A.11</b> — Kurven des abgestrahlten Fahrzeuggeräusches als Funktion von Gang, Gas und Fahrzeuggeschwindigkeit . . . . .	60
<b>Bild A.12</b> — Kurve konstanten Geräusches . . . . .	61
<b>Bild A.13</b> — Festlegung von $(n/S)_{L90,a90}$ bei 50 km/h . . . . .	62
<b>Bild A.14</b> — Regressionskurve $a_{urban} = f(I_{PMR})$ für 52 Fahrzeuge . . . . .	63
<b>Bild A.15</b> — Motordrehzahl bei Maximalbeschleunigung und 50 km/h — Regressionskurve $(n/S)$ bei 90-Perzentil-Schalldruckpegel, 90-Perzentil-Beschleunigung und 50 km/h) als Funktion des spezifischen Leistungsindex (PMR) für 52 Fahrzeuge . . . . .	63
<b>Bild A.16</b> — Ermittlung der Vollastbeschleunigung $a_{wot,50}$ . . . . .	65
<b>Bild A.17</b> — Regressionskurve $a_{wot,ref}$ als Funktion des spezifischen Leistungsindex (für 127 Fahrzeuge) . . . . .	65
<b>Bild A.18</b> — $k_p$ -Faktor . . . . .	66
<b>Bild A.19</b> — Verfahren zur Messung des Fahrgeräusches . . . . .	68
<b>Bild A.20</b> — Höchster Geräuschpegel eines Fahrzeugs im Stadtverkehr bei maximaler Beschleunigung — Wahrscheinlichkeitsdichte entlang einer Fahrstrecke . . . . .	69
<b>Bild B.1</b> — Beispiel für eine normalverteilte Größe mit Spitze-Spitze-Schätzung für 95 % (Faktor 2) und 99,7 % (Faktor 3) . . . . .	74
<b>Bild B.2</b> — Beispiel für eine rechteckig verteilte Größe . . . . .	75
<b>Bild B.3</b> — Flussdiagramm . . . . .	76
<b>Bild C.1</b> — Flussdiagramm zur Berechnung von $L_{urban}$ . . . . .	83
<b>Bild C.2</b> — Flussdiagramm 1 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	84
<b>Bild C.3</b> — Flussdiagramm 2 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	85
<b>Bild C.4</b> — Flussdiagramm 3 von 3 für Getriebeeinstellung mit fixiertem Übersetzungsverhältnis . . . . .	86
<b>Bild C.5</b> — Flussdiagramm zur Ermittlung der angemessenen Beschleunigung und von $L_{acc,rep}$ mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	87
<b>Bild D.1</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit fixierten Gängen . . . . .	88
<b>Bild E.1</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	89
<b>Bild E.2</b> — Flussdiagramm für schwere Nutzfahrzeuge mit nicht-fixierten Gängen . . . . .	90
<b>Bild F.1</b> — Flussdiagramm bei schweren Nutzfahrzeugen für Fall ohne Drehzahl des Verbrennungsmotors . . . . .	91

## Tabellen

<b>Tabelle 1</b> — Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen und entsprechende Abschnitte . . . . .	17
<b>Tabelle 2</b> — Korrektur für die bei der Prüfung ermittelten einzelnen Messwerte . . . . .	26
<b>Tabelle 3</b> — Prüfmasse, $m_t$ . . . . .	28

<b>Tabelle 4 — Beispiele für Geräte und Maßnahmen, um das Prüfen eines Fahrzeugs auf die festgelegten Beschleunigungen zu ermöglichen . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 5 — Schwankung der Messergebnisse für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle A.1 — Wo werden Anwohner vom Straßenverkehrslärm gestört? . . . . .</b>	<b>49</b>
<b>Tabelle B.1 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen M1, N1 und M2 weniger als 3 500 kg . . . . .</b>	<b>78</b>
<b>Tabelle B.2 — Unsicherheitsbilanz für die Ermittlung von Schalldruckpegeln in der Stadt für Fahrzeugklassen N2, N3 und M2 größer als 3 500 kg und für Fahrzeugklasse M3 . . . . .</b>	<b>80</b>